**Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного тока**

Существуют определенные природные материалы и объекты, которые сами по себе обладают магнитными свойствами. Их называют естественными магнитами. Примерами естественного магнитного материала могут служить железные руды, насыщенные магнитными свойствами. Примером же естественного магнитного объекта выступает наша с вами планета Земля.

Естественные, они же постоянные, магниты обладают высокой остаточной магнитной индукцией, что позволяет им сохранять магнитные свойства на протяжении длительного времени.

Однако, более широкое распространение в промышленности, медицине и других отраслях нашли электромагниты - электрические аппараты, в которых магнитным полем можно управлять. В электроэнергетике применяются, кроме прочего, в реле, выключателях, генераторах.

При определенных условиях магнитные поля способны создавать поля электрические. Верно и обратное утверждение. В этом и кроется суть электромагнитов.

## Классификация электромагнитов

Принято классифицировать электромагниты (ЭМ) по способу питания на электромагниты постоянного и переменного тока. ЭМ постоянного тока в свою очередь классифицируются на постоянного тока нейтральные и поляризованные. Также существуют ЭМ выпрямленного тока.

В **нейтральных электромагнитах постоянного тока** магнитный поток создается обмоткой постоянного тока. Величина магнитного потока зависит лишь от обмотки, не зависит от направления. Если величина тока равна нулю, то магнитный поток и сила притяжения также опускаются практически до величины нуля.

**Поляризованные ЭМ постоянного тока** характеризуются наличием двух независимых магнитных потоков - рабочего и поляризующего. Поляризующий поток создается постоянными магнитами или электромагнитами. Рабочий же поток создается под действием намагничивающей силы рабочей обмотки. При отсутствии тока на якорь магнита будет действовать сила притяжения от поляризующего потока. В отличие от нейтральных, в поляризованных электромагнитах их действие зависит не только от величины рабочего потока но и от его направления.

В **электромагнитах переменного тока** обмотка питается от источника переменного тока. Величина и направление магнитного потока изменяется во времени от нуля до максимума.

Далее другие возможные классификации

* с последовательными (мало витков большого сечения) и параллельными (много витков малого сечения) обмотками
* работающие в длительном, кратковременном или прерывистом режимах
* быстродействующие, замедленно действующие и нормально действующие
* с внешним притягивающим якорем, со втягивающимся якорем, с внешним поперечно движущимся якорем

## Устройство электромагнитов

Несмотря на обширное, судя по описанной выше классификации, количество разнообразных вариантов электромагнитов, существуют определенные однотипные узлы, которые встречаются у всех ЭМ.

* Катушка с расположенной на ней намагничивающей обмоткой
* Подвижная часть электромагнита - якорь
* Неподвижная часть - ярмо и сердечник

Между якорем и неподвижными частями существуют воздушные промежутки. Так вот, воздушные промежутки бывают полезными и паразитными. Полезные промежутки располагаются по возможному пути движения якоря. Паразитные промежутки лежат за пределами движения якоря.

Также существует понятие полюса. Полюсами называют поверхности магнитопровода, которые ограничивают полезный воздушный промежуток.

Конструктивные формы электромагнитов переменного тока не имеют множества вариантов, за счет того, что сердечник набирается из листов электротехнической стали. Это необходимо для борьбы с вихревыми токами.

## Как работает электромагнит

Сам цикл работы ЭМ представляет собой следующую последовательность действий. Сначала в обмотку подается ток такой величины, при которой магнитные силы станут больше, чем силы удерживающие якорь в покое.

Далее произойдет отрыв якоря из состояния покоя и движение якоря в конечную точку полезного промежутка. Это первый этап.

На втором этапе якорь ЭМ подтянут и через него протекает ток. Как известно, ток создает термическое воздействие с течением времени. Поэтому время работы не должно превышать допустимое. На этом этапе сила тяги электромагнита максимальная.

Последний, Третий этап - аналогичен первому - ток уменьшается до нуля, магнитные силы становятся меньше сил, возвращающих якорь в состояние покоя, якорь отпадает. Далее электромагнит остывает.

Если характер его работы периодически повторяющийся, то за время до следующего цикла, ему необходимо успеть остыть.

## Сравнение ЭМ постоянного и переменного тока

При выборе между электромагнитами на постоянном или переменном токе следует учитывать следующие особенности:

* Сила тяги. При одинаковом сечении полюсов средняя величина силы тяги в ЭМ на переменном токе (“ЭМ ~ тока”) будет вдвое меньше, чем в аналогичном на постоянном токе. То есть железо более эффективно используется в ЭМ на постоянном токе (“ЭМ = тока”)
* Вес. Если же заданными константами являются сила тяги и ход якоря, то для получения электромагнита переменного тока потребуется вдвое больше железа и размеров, чем для ЭМ постоянного тока
* Реактивная мощность. Если необходимо уменьшить потребляемую мощность “ЭМ = тока”, то достаточно увеличить его размеры. В случае же с “ЭМ ~ тока” потребляемая при пуске реактивная мощность не может быть уменьшена путем увеличения размеров ЭМ
* Вихревые токи. В случае с “ЭМ ~ тока” магнитопроводы выполняют шихтованными и разрезными для уменьшения влияния вихревых токов. Само же наличие потерь на вихревые токи и перемагничивание вызывает увеличение потребления электроэнергии и лишний нагрев. В случае же с “ЭМ = тока” данный пункт отсутствует
* Быстродействие. Если взять ЭМ постоянного и переменного тока, то вторые будут более быстродействующие. Однако для “ЭМ = тока” внедряют специальные меры, которые могут сделать их более быстродействующими. При этом “ЭМ = тока” будут потреблять меньше энергии

Однако, в промышленности, вышеописанные недостатки “ЭМ ~ тока” не вызывают особых препятствий на пути их использования.

Сохраните в закладки или поделитесь с друзьями